

19 FEDERAL REPUBLIC OF GERMANY

<sup>12</sup> **Published Patent Application**  
<sup>10</sup> **DE 39 40 237 A1**

<sup>51</sup> Int. Cl.<sup>5</sup>:  
**B 29 C 47/26**  
// B29L 7:00

<sup>21</sup> Application Number: P 39 40 237.1  
<sup>22</sup> Application Date: 5 Dec. 1989  
<sup>43</sup> Date laid open: 6 Jun. 1991

<sup>71</sup> Applicant:  
International Patentmanagement Corp.,  
Vaduz, LI

<sup>74</sup> Representative:  
von Samson-Himmelstjerne, F., Dipl.-  
Phys.; von Bülow, T., Dipl.-Ing. Dipl.-  
Wirtsch.-Ing. Dr. rer. pol., Patent  
Attorneys, 8000 München

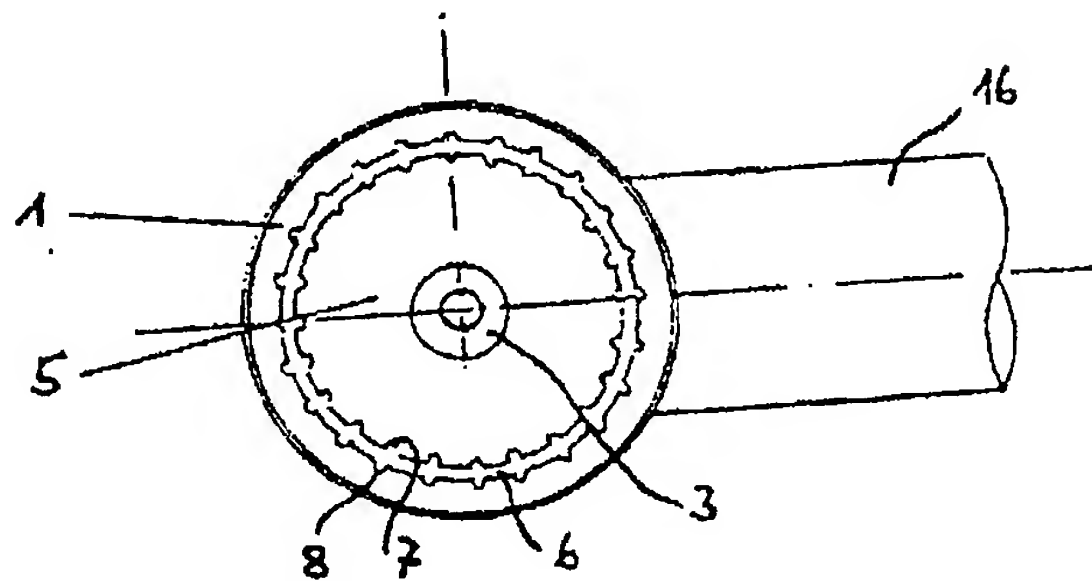
<sup>72</sup> Inventor:

Peuker, Laszlo; Peuker, Etelka, 8016  
Feldkirchen, DE

Petition for examination requested according to § 44 of the Patent Act

<sup>54</sup> Process and Device for the Production of Sheets <sup>1</sup> Reinforced with a Grid

Process and extrusion device  
for the production of sheets  
reinforced with a grid provide for  
an extrusion die to consist of at  
least two parts (5, 1) which are  
arranged so as to be movable with  
respect to one another. The shape  
of the cross-section of the die  
output (6, 7, 8) is by that  
changeable during the extrusion  
process (Fig. 1b).



<sup>1</sup> sometimes *films*;

LS#159/2003 German

Translator: Andrea-Ingrid Schneider 715-549-5734 aischneider@worldnet.att.net or vjlaraia@spacestar.net

## Description

The invention refers to a process for the production of sheets reinforced with a grid in agreement with the preamble of the patent claim 1, as well as to an extrusion device for the production of such sheets in agreement with the preamble of the patent claim 7.

In order to increase the tensile strength of synthetic material sheets it is known to reinforce these with [a] grid. Textile fabrics are usually used for this, which under the application of pressure and heat are fused with a synthetic material sheet. The production of this weave<sup>2</sup> and of the laminate of sheet and weave is expensive.

Object of the invention is to improve processes and devices of the kind mentioned at the outset so that sheets reinforced with a grid can be produced in one work step. The means for attaining this object are what the process is concerned in the characteristics of the patent claim 1 and what the device is concerned in the characteristics of patent claim 7. Advantageous designs and developments of the invention may be gathered from the subclaims.

According to the invention one can herewith produce a sheet reinforced with a grid in one work step by coextrusion from an extrusion device. The reinforcing grid is created in that the dies creating the filaments of the grid can be moved, in particular rotated with respect to one another during the extrusion. The sheet to be reinforced by the net can either be extruded through a separate ring-shaped die and stretched to the cross-section of the "tubular" net by inflating the thereby forming blown film tubing and by that bond it [to the net], or else the outlet nozzle may be designed so that the slot creating the blown film tubing has on either side local enlargements for forming the reinforcement ribs forming the net.

The mesh size and shape of the net can be modified within broad limits through the variation of the rotational speed and/or various hole patterns for the extrusion of the filaments forming the net. This may also be done during the extrusion process. According to one variant of the invention it is also possible to use different synthetic materials for the sheet and the net, of different color and/or quality. With the invention it is also

---

<sup>2</sup> or woven

possible to use waste materials for the sheet production or even repeatedly reusable old materials.

One achieves a greater durability over conventional processes in which the sheet and net are fused later, because there is often no intimate material bonding occurring during the fusing.

The load-bearing capacity of a sheet produced according to the invention lies for the same own weight of the primary synthetic material and same length and width approx. by 1.8 times higher than for a smooth sheet of the same primary synthetic material. The ultimate tensile strength is thereby considerably higher than for smooth sheet surfaces, which in the case of damaging tear easily or burst open extensively, whereas in the interlaced sheets this is prevented to the greatest possible extent by the "sheet ribs". Tears go for this reason only to the nearest reinforcement rib. A stretching of the sheet is also better prevented.

Material savings of up to 50% over a smooth sheet of the same material with the same surface is possible while achieving an identical load-bearing capacity or loadability, as the sheet can be chosen to be very thin in the interstices of the meshes of the net.

Through the ribbed or net-like sheet one also achieves a better slip resistance, which has a positive effect in particular with film sacks. Further advantages of the invention result from the following description.

In the following, the invention is explained more closely by means of three examples of embodiment in conjunction with the drawings. [The figures] show:

**Fig. 1a** a longitudinal section of a device according to the invention, in which a rotor is arranged rotatably within a static body;

**Fig. 1b** a view of the device according to **Fig. 1a** [seen] from the extrusion output end, which elucidates the design of the die opening;

**Fig. 2** a view of an object producible by the device according to **Fig. 1**;

**Fig. 3a** a longitudinal section of a further device according to the invention, with a rotor embodied differently with respect to the device according to **Fig. 1**;

**Fig. 3b** a view of the device according to **Fig. 3a** [seen] from the extrusion output end;

LS#159/2003 German

Translator: Andrea-Ingrid Schneider 715-549-5734 aischneider@worldnet.att.net or vjlaraia@spacestar.net



**Fig. 4a** a longitudinal section of a further device according to the invention, in the case of which a rotor is arranged rotatably around a statically set body;

**Fig. 4b** a view of the device according to **Fig. 4a** [seen] from the extrusion output end;

**Fig. 5** a view of an object producible by the devices according to **Fig. 3** or **4**;

**Fig. 6a** and **6b** two schematic views of devices according to the **Fig. 3** or **4** [seen] from the extrusion output end, with differently designed or arranged extrusion opening;

**Fig. 7a** and **7b** a device according to the invention, with a cylindrical body **1**, a shaft **3** moving in two bearings **4** and **4'**, to which are mounted a rotor **5** and a drive arm **21** and a connecting tube **16** by means of which the device is to be connected to an extruder.

The body **1** has a first **11**, second **12**, third **13**, fourth **14** and fifth **15** hole. The first hole **11** is embodied as a blind hole coaxial to the body **1**, the opening of which is widened conically;

the second hole **12** is perpendicular to the axis **2** of the body, embodied as a second, lateral opening of the blind hole;

the third hole **13** is embodied coaxially to the body **1**, on the side lying opposite to the conical opening, whereby it forms a third opening of the blind hole and has a diameter corresponding to the diameter of the shaft **3**;

the fourth hole **14**, coaxial to the body **1**, is embodied so that it has a diameter larger than the third hole **13** and that it does not reach the bottom of the blind hole formed by the first hole **11**;

the fifth hole **15**, coaxial to the body **1** is embodied that it has a larger diameter and a smaller depth of penetration into the body **1** than the fourth hole **14**.

The shaft **3** is designed as [a] tube, located coaxially within the body **1** and bearing-mounted in a bearing **4**, radially fitted into the first hole **11**, and a second bearing **4'**, fitted into the fifth hole **15**. The first bearing **4** has planetary arranged openings **41**, the second bearing **4'** is embodied as cone bearing.

Coaxially mounted to the end of the shaft **3** associated with the conically widened opening of the body **1** is the cone-shaped rotor **5** matching the shape of the conic opening, and in particular so that the rotor **5** together with the conically widened opening of the first hole **11** forms a funnel-shaped slot **6**.

LS#159/2003 German

Translator: Andrea-Ingrid Schneider 715-549-5734 aischneider@worldnet.att.net or vjlaraia@spacestar.net

Formed along the cone base circle of the rotor 5 there are a number of notches<sup>3</sup> 7 which have approximately the shape of cones, [which are] small with respect to the rotor 5, cut in two along their axis. Formed along the cone base circle of the conically widened opening of the body 1 there are also notches 8 which agree in number and shape to the notches 7 on the rotor 5.

The notches 7 on the rotor 5 together with the notch 8 on the body 1 form funnel-shaped enlargements 27 in the funnel-shaped slot 6.

Embodied along the circle forming the boundary between rotor 5 and shaft 3 there are a number of blind holes 9 provided with inner threads, the axes of which lie in the lateral surface of the shaft 3. Clamping screws 10 are screwed into these blind holes.

The second hole 12 has a receptacle 24 and a conically shaped stop flank 25. An appropriately shaped connecting tube 16, which is provided with an insert section 26, is inserted into the second hole 12.

A seal 17 and a packing box 18 are present in the fourth hole 14.

On the side lying opposite the rotor 5, the shaft 3 is embodied such that it sticks out of the body 1; the section of the shaft 3 sticking out of the body 1 is provided with an external thread 22 and a shorter internal thread 23.

Screwed onto the projecting section of the shaft 3 there are two pairs 19 and 20 of adjusting nuts, between which the drive arm 21 is mounted free of slip.

If one connects the device according to Fig. 1a and 1b with the free end of the connecting tube 16 to an extruder and presses a material, for example, a synthetic material, heated to above the flowing point into the first hole 11 of the body 1 forming a blind hole, then the fluid material penetrates the planetary arranged openings 4.1 of the first bearing 4 and emerges into the open through the funnel-shaped slot 8.

The emerging material has the shape of tubing, where the cross-section of the tube corresponds on the output side to the <sup>4</sup>cross-section of the opening formed by the funnel-shaped slot 6 and the notches 7 and 8 on the rotor 5 and body 1, respectively: The width of the funnel-shaped slot 6 determines the wall thickness of the tubing; the notches 8 in

---

<sup>3</sup> or indentations

<sup>4</sup> the sentence as is is incomplete and technically does not make sense; the translation assumes a correction in the original (column 3, line 53 of the original); *durch den* was added as follows: ...*austrittsseitig dem durch den trichterförmigen Schlitz...*

the conically widened opening of the body 1 create longitudinal ribs being applied on the outside of the tubing, running parallel to the output direction and to the axis 2 of the body, where the number, the largest cross -section and the distance of the notches 8 with respect to one another determine the distance, the number, the cross -section and the distance<sup>5</sup> of the outer longitudinal ribs with respect to one another; the notches 7 on the rotor 5 create ribs being applied on the inside of the tubing running parallel to one another, where the number, the largest cross -section of the opening and the distance of the notches 7 with respect to one another determine the number, the cross -section and the distance of the inner ribs from one another if the rotor 5 remains in the same position in relation to the body 1.

The position of the rotor 5 with respect to the body 1 determines the relative position of the outer family of ribs in relation to the inner [one]; as long as the rotor 5 remains in one position with respect to the body 1, the outer ribs created during extrusion run parallel to the inner [ones].

If the rotor 5 rotates during extrusion with a constant speed around the axis 2 of the body, then the notches 7 on the rotor 5 create inside ribs on the inside wall of the tubing emerging from the funnel-shaped slot 6, running parallel to one another, wound screw - like around the axis 2 of the body, such that these inside ribs form a sharp angle with the outside ribs parallel to the axis 2 of the body, created by the notches 8 in the conically widened opening of the body 1; the inside ribs created with a rotating rotor 5 lie closer to one another than those created by a rotor 5 [which is] stationary with respect to the body 1.

The angle between the inside and the outside ribs and the spacing of the inside ribs with respect to one another is determined by the ratio between the circumferential speed of the rotor 5 and the rate of emergence of the material; the larger the rotor speed 5, the larger is the acute angle between the inside and the outside ribs and the smaller is the spacing of the inside ribs from one another.

The adjustment or rotation of the rotor 5 is done via appropriate movement of the drive arm 21. The drive may also be created by a belt pulley.

---

<sup>5</sup> sic. repeated



The rotor 5 fastened on the shaft 3 is localized in [the] axial direction by the cone bearing 4' on one hand and by the compressive force of the pressure -inserted material. In one other variant, the bearing 4 and/or the cone bearing 4' may be embodied so that they may pick up axial forces in both directions.

The axial position of the shaft 3 and of the rotor 5 with respect to the body 1 determines the width of the funnel-shaped slot 6 and by that the wall thickness of the extruded tubing. The axial position of the shaft 3 and the rotor 5 relative to the body 1 can be adjusted via the pair or adjusting nuts 19; in another variant of the device it is possible to change the position of the shaft 3 and of the rotor 5 with respect to the body 1 during the extrusion process.

If this change occurs, for example, periodically, one then further creates on the inside of the emerging tubing ring-shaped swellings extending perpendicularly to the die opening.

The extruded tubing may be grabbed and guided at the output end by a device [which is] not represented. The onset of the tubing can thereby be closed in a sealing manner so that a sack forms. If compressed air is lead through the inside of the shaft 3 into this sack formed by the extruded material, one thereby ensures that the inner walls of the sack can not bond to one another; depending on the air pressure, the sack may be expanded and inflated.

In order to produce planar sheets, the sack is cut open; the position of the cutting line on the lateral surface of the tubing determines the position of the net formed by the inside and outside ribs relative to the main direction of the sheet. This cut may be made, for example, parallel to the output direction or else screw-shaped. Fig. 2 shows a sheet 28 created in this way, where the outside and inside ribs of the tubing are upper 29 and lower 30 ribs of the sheet. The sheet in the representation according to Fig. 2 is cut so that the cutting direction runs parallel to neither of the two families of ribs.

Fig. 3a and 3b show a further example of embodiment of the invention. It differs from the examples of embodiment according to Fig. 1a and 1b essentially in the shape of the rotor 5. The bearing 4 according to Fig. 1a may be omitted in this embodiment as the rotor 5 together with the conic widening of the hole 11 in the body 1 form a bearing.

LS#159/2003 German

Translator: Andrea-Ingrid Schneider 715-549-5734 aischneider@worldnet.att.net or vjlaraia@spacestar.net

Embodied in the rotor 5, coaxially to the axis 2 of the body, there is a cylindrical slot 31, the radius of which is smaller than the outside circumference of the rotor 5. This slot subdivides the rotor 5 into an inner and outer ring, where the inner and outer rings are connected to one another via bridges 32. Embodied on the radius of the base circle of the conic rotor 5 there are essentially cylindrical channels 33, the axes of which run in the lateral surface of the conically designed rotor 5. The circle in Fig. 3b and cone envelope in Fig. 3a, respectively, separating the rotor 5 and the body 1 subdivides the channels 33 into two half channels 34 and 35. Fig. 3b in a top view shows the two channels in alignment, where the rotor 5 lies between the channels 33 tight against the body 1.

If the rotor turns during extrusion, then the cylindrical slot 31 generates a tubing with smooth walls and the filaments emerging from the half channels 34 and 35 form a grid, where the filaments emerging from the outside half channels 34 run parallel to the direction of extrusion, the filaments emerging from the inside half channels 35 screw-like with respect to the direction of extrusion. When emerging, the grid is at a distance from the outer sheath of the tubing. The tubing is inflated by the compressed air supplied through the shaft 3 at least to the extent that the tubing and grid bond and fuse with one another at a certain distance from the extrusion output.

If one cuts open the tubing created according to Fig. 3a and 3b one obtains a sheet according to Fig. 5 which, in deviation from the sheet shown in Fig. 2, has on one side a smooth and on the other side a net-like ribbed surface.

Fig. 4a and 4b shows a further embodiment of the invention which differs from the embodiment according to Fig. 3a and 3b essentially in that the rotor 5 is arranged to be rotatable about the body 1, and that the tube created during extrusion and the net created during extrusion can be produced from two different materials.

The stationary body 1 here is made up of three parts. The most inner part is essentially a cylindrical tube 36, the output-facing end of which is bulged. The middle part 37 is built essentially also cylindrically with an output-facing bulge; it lies essentially coaxial with respect to the inner part 36. Between the parts 36 and 37 there is a cavity which essentially corresponds to the blind hole 11 of the Fig. 1 and 2 and is connected to the connecting tube 16. The hole 11, forming the cavity, feeds at the output end into the slot 31, ring-shaped in the top view, which in agreement with the slot (31) from Fig. 2,

LS#159/2003 German

Translator: Andrea-Ingrid Schneider 715-549-5734 aischneider@worldnet.att.net or vjlaraia@spacestar.net



serves as outlet nozzle for the smooth tubing. In a transition region, the diameter of the hole 11 and the diameter of the inside part 36 enlarge to the widened or bulged ends at the output end, so that this transition region is widened conically. The inner part 36 has in this transition region a plurality of projecting bridges (32) by way of which the inner part 36 supports itself against the middle part 37 under the formation of passages for the extruding material. Screwed onto the end lying opposite the output side there is a nut 39 by means of which the inner part 36 can be tension-mounted via the bridges 32 with respect to the middle part (37), through which the relative position of the two parts 36 and 37 is clearly set. A third, outer part 38 of the body 1 is also designed essentially as a hollow cylinder, where the output-facing end has a conically widening hole which is adjusted to the conically widening outer contour of the middle part 37 so that a cavity 11' is formed between the middle and the outer part 37 and 38, which is connected to a further, separate connecting tube 16' and through which flows the material forming the net.

Seals 40 which seal off the cavity 11' are provided at the end of the outer part 38 lying opposite the output end. At the end lying opposite the output end, the middle part 37 is also closed off in a similar way with respect to the inner part 36. The rotor 5 shaped essentially as hollow cylinder which is rotatably arranged on the outside of the three-piece body 1. At the end lying opposite the output-facing end it has an enlarge hole into which is inserted a double-cone bearing 4 which can take up axial forces in both directions and by that localizes the rotor 5 in axial direction with respect to the body 1. The bearing 4 is closed by a bearing cap which is fastened to the rotor 5 via screws 42. The bearing cap is thereby designed such that only the outer ring of the bearing facing the opening end is tension-mounted. A seal 43 is provided at the opening between the rotor 5 and the outer part 38. The inside diameter of the hole of the rotor 5 at the opening end is designed such that a clearance remains between the bulged end of the middle part 37 and the rotor 5, which stands in a flow connection with the cavity 11'. Screwed onto the opening-facing ends of the middle part 37 and of the rotor 5 there is a two-piece die head which consists of a die ring 44 associated with the body 1 and a second die ring 45 associated with the rotor 5. The interface between these two die rings 44 and 45 is designed in analogy to the example of embodiment of Fig. 3a, i.e., conical with channels 33 which are subdivided

LS#159/2003 German

Translator: Andrea-Ingrid Schneider 715-549-5734 aischneider@worldnet.att.net or vjlaraia@spacestar.net

into half channels 34 and 35. These channels connect up to the cavity formed between the rotor 5 and the middle part 37. The die ring 44 is centered in a ring-shaped receptacle for the middle part 37 and fastened with screws 46. The die ring 45 is centered at the leading end of the rotor 5 via a ring-shaped step 47 and fastened with screws 48. The two die rings 44 and 45, complementary to one another, can in this way be easily exchanged, by which one can modify the corresponding die opening, for example, be provided with hole patterns or else also with a ring-shaped slot, so as to simultaneously extrude two coaxial, smooth tubings. The two die rings 44 and 45 may also form the slot corresponding to Fig. 1b, in analogy to the body 1 and the rotor 5 of Fig. 1b.

It must be emphasized that the two cavities 11 and 11' are separated entirely from one another and can thus be fed from different sources, so that sheets may be produced, the base material and net material of which are different. The variety may refer to all possible parameters, like strength, color, extensibility, heat resistance, etc.

Formed on the outside of the rotor 5 there is a step 49 to which one can fasten with screws 51 a part 50 serving in rotationally driving the rotor 5, like, e.g., a worm gear, belt pulley, etc.

The production of a sheet with [a] grid applied on one side takes place analogously to the example of embodiment from Fig. 3. A corresponding sheet is represented in Fig. 5.

Fig. 6a and 6b show schematically different designs of the output end for the examples of embodiment from the Fig. 3 and 4, with different groupings and numbers of channels 33 forming the net. Further indicated by the arrows 52 and 53 is the possibility for continuously moving the rotor in one direction 52 or else also swinging in both directions 53. Through these different possibilities of movement between rotor and body one opens up varied possibilities for modifying the net structure.

Due to the fact that the cavities 11 and 11' responsible for the tubing and the grid are separated from one another, one can also alternatively extrude with the device according to Fig. 4a only a smooth tubing or only a grid-like net. In this case one merely closes the material supply to the connecting tube 16 or 16' which is not needed. One may also achieve different effects and produce sheets with different properties via different settings of the temperatures of the two connecting tubes 16 and 16'.

Fig. 7 schematically shows the die openings of a more complex device by means of which one can produce a laminate of two smooth sheets between which lies a grid-like net. Basically provided there are four rings 36, 54, 55 and 56, of which one of the two middle ones 54 or 55 is rotatable, whereas all other ones may be stationary. Between the two inner rings 36 and 54 and the two outer rings 55 and 56 there is a ring-shaped slot 31 and 31', respectively, for the extrusion of tubing. Formed between the two middle rings 54 and 55 there are the channels 33 for the extrusion of the net. In place of the ring-shaped slots 31 and 31', respectively, one may also provide for a shape of the opening according to Fig. 1b. For the expert, additional combination possibilities result from the principles presented here.

All technical detail represented in the patent claims, the description and the drawings can be essential for the invention, stand-alone as well as in any possible combination with one another.

#### Patent Claims

1. Process for the production of a sheet reinforced with a grid, where the sheet is extruded, **characterized through** the following steps
  - coextrusion of at least two families of reinforcement ribs, where the families form an acute angle with respect to one another in that the extrusion openings for the one family are moved during extrusion with respect to the other family.
2. Process according to claim 1, characterized in that the sheet is extruded in the form of tubing and the extrusion openings for the one family is rotated during extrusion with respect to the other family.
3. Process according to claim 2, characterized in that the rotation occurs continuously into one direction.
4. Process according to claim 2, characterized in that the rotation occurs accelerated and/or with the direction of rotation changing.
5. Process according to one of the claims 1 through 4, characterized in that two sheets of a smooth surface are coextruded in the form of tubings and that the minimally two families of reinforcement ribs intersecting at an acute angle are coextruded between these two tubings.

LS#159/2003 German

Translator: Andrea-Ingrid Schneider 715-549-5734 aischneider@worldnet.att.net or vjlaraia@spacestar.net



6. Process according to one of the claims 2 through 5, characterized in that the onset of the tubing is closed air-tightly and that the inside of the tubing is subjected to compressed air, through which the tubing is stretched radially and bonded to the grid.
7. Extrusion device for the production of a sheet reinforced with a grid, with minimally one extrusion die, characterized in that the extrusion die (5, 1) consists of minimally two parts (5, 1) which are arranged movably with respect to one another, in such a manner that the shape of the cross-section of the die opening (6, 7, 8; 33, 34, 35) of the extrusion die is modifiable during the extrusion process.
8. Extrusion device according to claim 7, characterized in that the one part of the extrusion die is a rotor (5) which is rotatable with respect to the other part [which is] designed as body (1), such that the shape of the cross-section of the die opening is modifiable by rotating the rotor (5).
9. Extrusion device according to claim 8, characterized in that facing the opening, the rotor (5) and the base (1) have a number of openings (7, 8; 33) which are subdivided by the circumference of the rotor (5).
10. Extrusion device according to claim 8 or 9, characterized in that the extrusion die has an additional central opening which may be connected to a source of compressed air.
11. Extrusion device according to one of the claims 7 through 10, characterized in that a slot (6) is formed between the outer circumference of the rotor (5) and oppositely lying inside wall of the body (1), which is widened locally through a number of notches (7, 8) on the rotor (5) and on the body (1).
12. Extrusion device according to one of the claims 7 through 10, characterized in that the die opening is formed by a slot (31) [which] in a top view [is] circularly shaped and by a group of channels (33) which lie on a circle of a larger radius arranged concentrically to the slot (31), where the boundary between the rotor (5) and the body (1) subdivides the die openings of these channels (33).
13. Extrusion device according to claim 12, characterized in that the die opening has a second slot (31') [which] in a top view [is] circularly shaped, which lies concentrically with respect to the first slot (31) and the radius of which is larger than the circle holding the group of channels (33).

LS#159/2003 German

Translator: Andrea-Ingrid Schneider 715-549-5734 aischneider@worldnet.att.net or vjlaraia@spacestar.net

14. Extrusion device according to claim 12, characterized in that the slot (31) and the channels (33) have feeds (11, 11') separated spatially from one another, which may be connected to separated sources of extrudable material.
15. Extrusion device according to claim 12 or 14, characterized in that the rotor (5) is arranged around the outer circumference of the body (1).
16. Extrusion device according to claim 14 or 15, characterized in that the body (1) consists of parts (36, 37, 38) arranged within one another, where the diameter of these three parts (36, 37, 38) is chosen such that cavities (11, 11') are formed between them, which are connected to separate connecting tubes (16, 16') for the supply of extrusion material and to die openings (31, 33) separated from one another.
17. Extrusion device according to one of the claims 14 through 16, characterized in that the channels (33) are formed by a pair of concentric die rings (44, 45), where these die rings (44, 45) are removably connected to the rotor (5) and the body (1), respectively.

---

Hereto 4 page(s) of drawings

---

008668384

WPI Acc No: 1991-172405/ 199124

Film tubing with mesh-like reinforcement - is produced in one single operation by extruding from annular die between indented but rotated inner tool

Patent Assignee: INTER PATENTMANAGEM (ITPA-N)

Inventor: PAUKER L; PEUKER E

Number of Countries: 001 Number of Patents: 001

Patent Family:

Patent No	Kind	Date	Applicat No	Kind	Date	Week
DE 3940237	A	19910606	DE 3940237	A	19891205	199124 B

Priority Applications (No Type Date): DE 3940237 A 19891205

Abstract (Basic): DE 3940237 A

Gauze-reinforced films are produced in a process where the film is extruded. At least two groups of reinforcing ribs are extruded together at an acute angle to each other, the die outlets of one being moved relative to those of the other during the process.

ADVANTAGE - The method produces the reinforced films in one operation (thus saving time/cost). (5pp Dwg.No.1b/7)



①9 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**  
⑩ **DE 39 40 237 A 1**

⑤1 Int. Cl.<sup>5</sup>:  
**B 29 C 47/26**  
// B29L 7:00

②1 Aktenzeichen: P 39 40 237.1  
②2 Anmeldetag: 5. 12. 89  
④3 Offenlegungstag: 6. 6. 91

DE 39 40 237 A 1

⑦1 Anmelder:  
International Patentmanagement Corp., Vaduz, LI

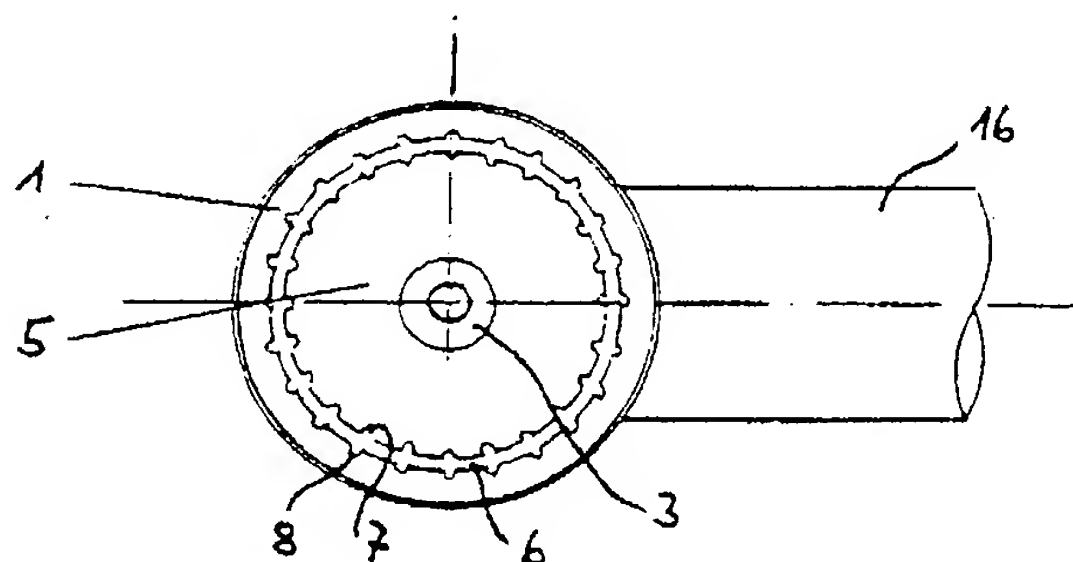
⑦4 Vertreter:  
von Samson-Himmelstjerna, F., Dipl.-Phys.; von  
Bülow, T., Dipl.-Ing. Dipl.-Wirtsch.-Ing. Dr. rer. pol.,  
Pat.-Anwälte, 8000 München

⑦2 Erfinder:  
Peuker, Laszlo; Peuker, Etelka, 8016 Feldkirchen, DE

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

⑤4 Verfahren und Vorrichtung zum Herstellen von mit einem Gitternetz verstärkten Folien

Verfahren und Extrusionsvorrichtung zur Herstellung von mit einem Gitternetz verstärkten Folien sehen vor, daß eine Extrusionsdüse aus mindestens zwei Teilen (5, 1) besteht, die relativ zueinander beweglich angeordnet sind. Die Querschnittsform des Düsenaustritts (6, 7, 8) ist dadurch während des Extrusionsvorganges veränderbar (Fig. 1b).



DE 39 40 237 A 1

Die Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren zum Herstellen von mit einem Gitternetz verstärkten Folien gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruches 1 sowie auf eine Extrusionsvorrichtung zur Herstellung solcher Folien gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruches 7.

Zur Erhöhung der Reißfestigkeit von Kunststoffolien ist es bekannt, diese mit einem Gitternetz zu verstärken. Üblicherweise werden hierzu Textilgewebe verwendet, die unter Anwendung von Druck und Wärme mit einer Kunststoffolie verschweißt werden. Die Herstellung dieses Gewebes und des Laminates aus Folie und Gewebe ist aufwendig.

Aufgabe der Erfindung ist es, Verfahren und Vorrichtung der eingangs genannten Art dahingehend zu verbessern, daß mit einem Gitternetz verstärkte Folien in einem Arbeitsgang hergestellt werden können. Diese Aufgabe wird verfahrensmäßig durch die Merkmale des Patentanspruches 1 und vorrichtungsmäßig durch die Merkmale des Patentanspruches 7 gelöst. Vorteilhafte Ausgestaltungen und Weiterbildungen der Erfindung sind den Unteransprüchen zu entnehmen.

Nach der Erfindung kann damit eine mit einem Gitternetz verstärkte Folie durch Koextrudieren aus einer Extrusionsvorrichtung in einem Arbeitsgang hergestellt werden. Das verstärkende Gitternetz wird dadurch erzeugt, daß die die Fäden des Gitternetzes erzeugenden Düsen relativ zueinander während des Extrudierens bewegt, insbesondere gedreht werden. Die durch das Netz zu verstärkende Folie kann entweder durch eine separate Ringdüse extrudiert werden und durch Aufblasen eines dabei entstehenden Folienschlauches auf den Querschnitt des "schlauchförmigen" Netzes gedehnt und damit mit diesem verbunden werden, oder die Austrittsdüse kann so gestaltet sein, daß der den Folienschlauch erzeugende Schlitz beidseitig lokale Aufweitungen zur Bildung der das Netz erzeugenden Verstärkungsrippen besitzt.

Durch Variation der Drehgeschwindigkeit und/oder verschiedene Lochmuster für das Extrudieren der das Netz bildenden Fäden können Maschenweite und Form des Netzes in weiten Grenzen verändert werden. Dies kann auch während des Extrudiervorganges erfolgen. Nach einer Variante der Erfindung ist es auch möglich, für die Folie und das Netz verschiedene Kunststoffe mit verschiedener Farbe und/oder Qualität zu verwenden. Auch ist es möglich, bei der Erfindung Abfallstoffe oder sogar mehrfach wiederverwendbare alte Stoffe zur Folienherstellung zu verwenden.

Gegenüber herkömmlichen Verfahren, bei denen Folie und Netz nachträglich aneinandergeschweißt werden, erhält man eine größere Haltbarkeit, da bei dem Verschweißen oftmals keine innige Materialverbindung stattfindet.

Die Belastungsfähigkeit einer nach der Erfindung hergestellten Folie liegt um ca. 1,8 mal höher als bei einer glatten Folie aus demselben Grundstoff bei gleichem Grundstoffeigengewicht und gleicher Länge und Breite. Die Reißfestigkeit ist dabei wesentlich höher als bei glatten Folienoberflächen, die bei Beschädigung leicht großflächig aufreißen oder aufplatzen, während dies bei vernetzten Folien durch die "Folienrippen" weitestgehend verhindert wird. Risse gehen daher nur bis zur nächstliegenden Verstärkungsrippe. Auch wird ein Dehnen der Folie besser verhindert.

Gegenüber einer glatten Folie aus demselben Kunststoff bei derselben Fläche ist unter Erreichung einer

identischen Tragfähigkeit oder Belastbarkeit eine Materialersparnis bis zu 50% möglich, da die Folie in den Zwischenräumen der Maschen des Netzes sehr dünn gewählt werden kann.

Durch die gerippte bzw. netzartige Folie erhält man auch eine bessere Rutschfestigkeit, was sich besonders bei Foliensäcken vorteilhaft auswirkt. Weitere Vorteile der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung.

Im folgenden wird die Erfindung anhand dreier Ausführungsbeispiele im Zusammenhang mit den Zeichnungen ausführlicher erläutert. Es zeigt:

Fig. 1a einen Längsschnitt einer erfindungsgemäßen Vorrichtung, bei der ein Rotor innerhalb eines statischen Grundkörpers drehbar angeordnet ist;

Fig. 1b eine Ansicht der Vorrichtung gemäß Fig. 1a von der Extrusions-Austrittsseite her, welche die Gestaltung der Austrittsöffnung verdeutlicht;

Fig. 2 eine Ansicht eines durch die Vorrichtung gemäß Fig. 1 erzeugbaren Gegenstandes;

Fig. 3a einen Längsschnitt einer weiteren erfindungsgemäßen Vorrichtung mit einem gegenüber der Vorrichtung gemäß Fig. 1 anders ausgestalteten Rotor;

Fig. 3b eine Ansicht der Vorrichtung gemäß Fig. 3a von der Extrusions-Austrittsseite her;

Fig. 4a einen Längsschnitt einer weiteren erfindungsgemäßen Vorrichtung, bei der ein Rotor um einen statischen Grundkörper drehbar angeordnet ist;

Fig. 4b eine Ansicht der Vorrichtung gemäß Fig. 4a von der Extrusions-Austrittsöffnung her;

Fig. 5 eine Ansicht eines durch Vorrichtungen gemäß den Fig. 3 oder 4 erzeugbaren Gegenstandes;

Fig. 6a und 6b zwei schematische Ansichten von Vorrichtungen gemäß den Fig. 3 oder 4 von der Extrusions-Austrittsseite her mit verschiedenen ausgeführten bzw. angeordneten Extrusions-Austrittsöffnungen;

Fig. 7a und 7b eine Vorrichtung nach der Erfindung mit einem zylindrischen Grundkörper 1, einer in zwei Lagern 4 und 4' laufenden Welle 3, an der ein Rotor 5 und ein Antriebsarm 21 angebracht sind und ein Verbindungsrohr 16, durch des die Vorrichtung an einen Extruder anzuschließen ist.

Der Grundkörper 1 besitzt eine erste 11, zweite 12, dritte 13, vierte 14 und fünfte 15 Bohrung. Die erste Bohrung 11 ist als ein zum Grundkörper 1 koaxiales Sackloch ausgeführt, dessen Öffnung konisch aufgeweitet ist;

die zweite Bohrung 12 ist senkrecht zur Grundkörperachse 2 als zweite, laterale Öffnung des Sacklochs ausgeführt;

die dritte Bohrung 13 ist koaxial zum Grundkörper 1 auf der der konischen Öffnung gegenüberliegenden Seite ausgeführt, wobei sie eine dritte Öffnung des Sackloches bildet und einen dem Durchmesser der Welle 3 entsprechenden Durchmesser aufweist;

die vierte Bohrung 14 ist koaxial zum Grundkörper 1 so ausgeführt, daß sie einen größeren Durchmesser als die dritte Bohrung 13 aufweist und den Boden des durch die erste Bohrung 11 gebildeten Sackloches nicht erreicht;

die fünfte Bohrung 15 ist koaxial zum Grundkörper 1 so ausgeführt, daß sie einen größeren Durchmesser und eine kleinere Eindringtiefe in den Grundkörper 1 als die vierte Bohrung 14 aufweist.

Die Welle 3 ist als Rohr ausgebildet, koaxial im Grundkörper 1 angeordnet und in einem ersten, radial in die erste Bohrung 11 eingepaßten Lager 4 und einem zweiten, in die fünfte Bohrung 15 eingepaßten Lager 4' gelagert. Das erste Lager 4 weist planetär angeordnete



Durchbrüche 41 auf, das zweite Lager 4' ist als Kegellager ausgeführt.

An dem der konisch aufgeweiteten Öffnung des Grundkörpers 1 zugeordneten Ende der Welle 3 ist konaxial der Form der konischen Öffnung entsprechende kegelförmige Rotor 5 angebracht, und zwar so, daß der Rotor 5 mit der konisch aufgeweiteten Öffnung der ersten Bohrung 11 einen trichterförmigen Schlitz 6 bildet.

Entlang dem Kegelgrundkreis des Rotors 5 ist eine Anzahl von Einkerbungen 7 ausgebildet, die annähernd die Form entlang ihrer Achse halbierten, relativ zum Rotor 5 kleiner Kegel haben. Entlang dem Kegelgrundkreis der konisch aufgeweiteten Öffnung des Grundkörpers 1 sind ebenfalls Einkerbungen 8 ausgebildet, die bezüglich Anzahl und Form den Einkerbungen 7 am Rotor 5 entsprechen.

Die Einkerbungen 7 am Rotor 5 bilden zusammen mit den Einkerbungen 8 am Grundkörper 1 trichterförmige Aufweitungen 27 im trichterförmigen Schlitz 6.

Entlang dem die Grenzlinie von Rotor 5 und Welle 3 bildenden Kreis sind eine Anzahl von mit Innengewinde versehenen Sacklöchern 9 ausgeführt, deren Achsen in der Mantelfläche der Welle 3 liegen. In diese Sacklöcher sind Feststellschrauben 10 eingedreht.

Die zweite Bohrung 12 weist eine Aufnahme 24 und eine konisch ausgebildete Anschlagflanke 25 auf. In die zweite Bohrung 12 ist ein entsprechend geformtes Verbindungsrohr 16 eingesetzt, das mit einem Einsatzabschnitt 26 versehen ist.

In der vierten Bohrung 14 befindet sich eine Dichtung 17 und eine Stopfbuchse 18.

Auf der dem Rotor 5 gegenüberliegenden Seite ist die Welle 3 so ausgeführt, daß sie aus dem Grundkörper 1 herausragt; der aus dem Grundkörper 1 herausragende Abschnitt der Welle 3 ist mit einem Außengewinde 22 und einem kürzeren Innengewinde 23 versehen.

Auf dem herausragenden Abschnitt der Welle 3 sind zwei Stellmutterpaare 19 und 20 aufgeschraubt, zwischen denen der Antriebsarm 21 schlupffrei eingespannt ist.

Schließt man die Vorrichtung nach Fig. 1a und 1b mit dem freien Ende des Verbindungsrohres 16 an einen Extruder an und preßt ein über den Verflüssigungspunkt erhitztes Medium, beispielsweise Kunststoff, durch das Verbindungsrohr 16 in die erste, ein Sackloch bildende Bohrung 11 des Grundkörpers 1, durchdringt das flüssige Medium die planetär angeordneten Durchbrüche 4.1 des ersten Lagers 4 und tritt durch den trichterförmigen Schlitz 8 ins Freie.

Das austretende Medium hat die Form eines Schlauches, wobei der Querschnitt des Schlauches austrittsseitig dem trichterförmigen Schlitz 6 und die Einkerbungen 7 und 8 am Rotor 5 bzw. Grundkörper 1 gebildeten Öffnungsquerschnitt entspricht. Die Weite des trichterförmigen Schlitzes 6 bestimmt die Wandstärke des Schlauches; die Einkerbungen 8 in der konisch aufgeweiteten Öffnung des Grundkörpers 1 erzeugen an der Außenseite des Schlauches auftragende, parallel zur Austrittsrichtung und zur Grundkörperachse 2 verlaufende Längsrippen, wobei die Anzahl, der größte Öffnungsquerschnitt und der Abstand der Einkerbungen 8 zueinander den Abstand, die Anzahl, den Querschnitt und den Abstand der äußeren Längsrippen zueinander bestimmen; die Einkerbungen 7 am Rotor 5 erzeugen an der Innenseite des Schlauches auftragende, zueinander parallele Rippen, wobei die Anzahl, der größte Öffnungsquerschnitt und der Abstand der Einkerbungen 7

zueinander die Anzahl, den Querschnitt und den Abstand der inneren Rippen voneinander bestimmen, wenn der Rotor 5 gegenüber dem Grundkörper 1 in derselben Stellung verharrt.

Die Stellung des Rotors 5 zum Grundkörper 1 bestimmt die relative Lage der äußeren zur inneren Rippenschar; solange der Rotor 5 gegenüber dem Grundkörper 1 in einer Stellung verharrt, verlaufen die beim Extrudieren erzeugten äußeren Rippen zu den inneren parallel.

Dreht sich der Rotor 5 während des Extrudierens mit konstanter Drehzahl um die Grundkörperachse 2, erzeugen die Einkerbungen 7 am Rotor 5 an der Innenwand des aus dem trichterförmigen Schlitz 6 austretenden Schlauches zueinander parallele, um die Grundkörperachse 2 schraubenförmig gewundene Innenrippen, so daß diese Innenrippen zu den von den Einkerbungen 8 in der konisch aufgeweiteten Öffnung des Grundkörpers 1 erzeugten, zur Grundkörperachse 2 parallelen Außenrippen einen spitzen Winkel bilden; die mit einem sich drehenden Rotor 5 erzeugten Innenrippen liegen näher beieinander als die mit einem gegenüber dem Grundkörper 1 verharrenden Rotor 5 erzeugten.

Der Winkel zwischen den inneren und den äußeren Rippen und der Abstand der Innenrippen voneinander wird von dem Verhältnis der Umfangsgeschwindigkeit des Rotors 5 zur Austrittsgeschwindigkeit des Mediums bestimmt; je höher die Drehzahl des Rotors 5, umso größer ist der spitze Winkel zwischen den inneren und den äußeren Rippen und umso kleiner der Abstand der inneren Rippen voneinander.

Das Verstellen bzw. Drehen des Rotors 5 erfolgt durch entsprechendes Bewegen des Antriebsarmes 21. Der Antrieb kann auch von einer Riemenscheibe gebildet werden.

Der auf der Welle 3 fixierte Rotor 5 wird in axialer Richtung durch das Kegellager 4' einerseits und die Druckkraft des eingepreßten Mediums fixiert.

In einer anderen Variante kann das Lager 4 und/oder das Kegellager 4' so ausgeführt sein, daß sie axiale Kräfte in beiden Richtungen aufnehmen können.

Die axiale Lage der Welle 3 und des Rotors 5 zum Grundkörper 1 bestimmt die Weite des trichterförmigen Schlitzes 6 und damit die Wandstärke des extrudierten Schlauches. Die axiale Lage der Welle 3 und des Rotors 5 relativ zum Grundkörper 1 kann durch das Stellmutterpaar 19 eingestellt werden; in einer anderen Variante der Vorrichtung ist es möglich, die axiale Lage der Welle 3 und des Rotors 5 zum Grundkörper 1 während des Extrudiervorganges zu verändern.

Erfolgt dieses Verändern beispielsweise periodisch, werden an der Innenseite des austretenden Schlauches zusätzlich senkrecht zur Austrittsöffnung verlaufende, ringförmige Wülste erzeugt.

Der extrudierte Schlauch kann austrittsseitig von einer nicht dargestellten Vorrichtung gegriffen und geführt werden. Der Anfang des Schlauches kann dabei dichtend verschlossen werden, so daß sich ein Sack bildet. Führt man durch das Innere der Welle 3 Preßluft in diesen durch das extrudierte Medium gebildeten Sack, wird damit gewährleistet, daß sich die Sackinnenwände nicht verkleben können; abhängig vom Luftdruck kann der Sack geweitet bzw. aufgeblasen werden.

Zur Herstellung von ebenen Folien wird der Schlauch aufgeschnitten; die Lage der Schnittlinien auf der Mantelfläche des Schlauches bestimmt die relative Lage des durch die inneren und äußeren Rippen gebildeten Netzes zur Hauptrichtung der Folie. Dieser Schnitt kann



beispielsweise parallel zur Austrittsrichtung oder aber schraubenförmig ausgeführt werden.

Fig. 2 zeigt eine auf diese Art erzeugte Folie 28, wobei die Außen- und Innenrippen des Schlauches obere 29 und untere 30 Rippen der Folien sind. In der Darstellung nach Fig. 2 ist die Folie so geschnitten, daß die Schnittrichtung nicht parallel zu einer der beiden Rippscharen verläuft.

Fig. 3a und 3b zeigen ein weiteres Ausführungsbeispiel der Erfindung. Es unterscheidet sich von dem Ausführungsbeispiel nach Fig. 1a und 1b im wesentlichen durch die Form des Rotors 5. Da der Rotor 5 zusammen mit der konischen Aufweitung der Bohrung 11 im Grundkörper 1 ein Lager bildet, kann das Lager 4 nach Fig. 1a in dieser Ausführungsform wegfallen.

Im Rotor 5 ist ein zylindrischer Schlitz 31 koaxial zur Grundkörperachse 2 ausgeführt, dessen Radius kleiner als der Außenumfang des Rotors 5 ist. Dieser Schlitz 31 zerteilt den Rotor 5 in einen inneren und äußeren Ring, wobei innerer und äußerer Ring durch Stege 32 miteinander verbunden sind. Am Grundkreisradius des konischen Rotors 5 sind im wesentlichen zylindrische Kanäle 33 ausgeführt, deren Achsen in der Mantelfläche des konisch ausgeformten Rotors 5 verlaufen. Der den Rotor 5 und den Grundkörper 1 trennende Kreis in Fig. 3b bzw. Kegelmantel in Fig. 3a teilt die Kanäle 33 in zwei Halbkanäle 34 und 35. Fig. 3b zeigt die beiden Halbkanäle in Draufsicht in einer fluchtenden Stellung, wobei der Rotor 5 zwischen den Kanälen 33 dicht am Grundkörper 1 anliegt.

Dreht sich der Rotor beim Extrudieren, erzeugt der zylindrische Schlitz 31 einen Schlauch mit glatten Wänden und die aus den Halbkanälen 34 und 35 austretenden Fäden bilden ein Gitternetz, wobei die aus den äußeren Halbkanälen 34 austretenden Fäden parallel zur Extrusionsrichtung, die aus den inneren Halbkanälen 35 austretenden Fäden schraubenförmig zur Extrusionsrichtung verlaufen. Beim Austritt befindet sich das Gitternetz in einem Abstand zum Außenmantel des Schlauches. Durch die durch die Welle 3 zugeführte Preßluft wird der Schlauch mindestens soweit aufgeblasen, daß in einem gewissen Abstand von der Extrusionsöffnung Schlauch und Gitternetz miteinander verkleben bzw. verschweißen.

Schneidet man den nach Fig. 3a und 3b erzeugten Schlauch auf, erhält man eine Folie nach Fig. 5, die abweichend zu der in Fig. 2 gezeigten Folie einerseits eine glatte und andererseits eine netzartig verrippte Oberfläche aufweist.

Fig. 4a und 4b zeigt eine weitere Ausführungsform der Erfindung, die sich im wesentlichen von der Ausführungsform nach Fig. 3a und 3b dadurch unterscheidet, daß der Rotor 5 um den Grundkörper 1 drehbar angeordnet ist, und daß der bei der Extrusion erzeugte Schlauch und das bei der Extrusion erzeugte Netz aus zwei verschiedenen Materialien hergestellt werden können.

Der feststehende Grundkörper 1 ist hier aus drei Teilen zusammengesetzt. Das innerste Teil ist im wesentlichen ein zylindrisches Rohr 36, dessen austrittsseitiges Ende verdickt ist. Das mittlere Teil 37 ist im wesentlichen ebenfalls zylindrisch aufgebaut mit einer austrittsseitigen Verdickung; es liegt im wesentlichen koaxial zum inneren Teil 36. Zwischen den Teilen 36 und 37 befindet sich ein Hohlraum, der im wesentlichen der Sacklochbohrung 11 der Fig. 1 und 2 entspricht und an das Verbindungsrohr 16 angeschlossen ist. Die den Hohlraum bildende Bohrung 11 mündet austrittsseitig

in den in Draufsicht ringförmigen Schlitz 31, der entsprechend dem Schlitz (31) der Fig. 2 als Austrittsdüse für den glatten Schlauch dient. Der Durchmesser der Bohrung 11 und der Durchmesser des inneren Teiles 36 vergrößern sich in einem Übergangsbereich zu den aufgeweiteten bzw. verdickten austrittsseitigen Enden, so daß dieser Übergangsbereich konisch aufgeweitet ist. Das innere Teil 36 besitzt in diesem Übergangsbereich mehrere vorstehende Stege (32), über die sich das innere Teil 36 an dem mittleren Teil 37 abstützt unter Bildung von Durchlässen für das zu extrudierende Material. An dem der Austrittsseite gegenüberliegenden Ende ist eine Mutter 39 aufgeschraubt, mit der das innere Teil 36 über die Stege 32 gegenüber dem mittleren Teil (37) verspannt werden kann, wodurch die relative Lage der beiden Teile 36 und 37 eindeutig fixiert ist. Ein drittes, äußeres Teil 38 des Grundkörpers 1 ist ebenfalls im wesentlichen hohlzylindrisch ausgebildet, wobei das austrittsseitige Ende eine sich nach außen hin konisch aufweitende Bohrung besitzt, die an die sich konisch aufweitende Außenkontur des mittleren Teiles 37 angepaßt ist, so daß zwischen dem mittleren und dem äußeren Teil 37 und 38 ein Hohlraum 11' gebildet wird, der an ein weiteres, separates Verbindungsrohr 16' angeschlossen ist und durch den das das Netz bildende Material strömt.

An dem der Austrittsseite gegenüberliegenden Ende des äußeren Teiles 38 sind Dichtungen 40 vorgesehen, die den Hohlraum 11' abdichten. In ähnlicher Weise ist auch das mittlere Teil 37 gegenüber dem inneren Teil 36 an dem der Austrittsseite gegenüberliegenden Ende abgeschlossen. Der Rotor 5 ist im wesentlichen als Hohlzylinder ausgebildet, der außen um den dreiteiligen Grundkörper 1 drehbar angeordnet ist. An seinem der Austrittsseite gegenüberliegenden Ende besitzt er eine vergrößerte Bohrung, in die ein Doppelkegellager 4 eingesetzt ist, das Axialkräfte in beiden Richtungen aufnehmen kann und damit den Rotor 5 in Axialrichtung gegenüber dem Grundkörper 1 fixiert. Das Lager 4 ist durch einen Lagerdeckel 41 verschlossen, der mit Schrauben 42 am Rotor 5 befestigt ist. Der Lagerdeckel ist dabei so ausgebildet, daß nur der Außenring des zur Öffnungsseite hinweisenden Lagers verspannt wird. Zwischen dem Rotor 5 und dem äußeren Teil 38 ist eine Dichtung 43 vorgesehen. Der öffnungsseitige Innendurchmesser der Bohrung des Rotors 5 ist so ausgestaltet, daß zwischen dem verdickten Ende des mittleren Teiles 37 und dem Rotor ein Zwischenraum bleibt, der in Strömungsverbindung mit dem Hohlraum 11' steht. Auf die austrittsseitigen Enden des mittleren Teiles 37 und des Rotors 5 ist ein zweiteiliger Düsenkopf aufgeschraubt, der aus einem dem Grundkörper 1 zugeordneten Düsenring 44 und einem dem Rotor 5 zugeordneten zweiten Düsenring 45 besteht. Die Grenzfläche zwischen diesen beiden Düsenringen 44 und 45 ist analog dem Ausführungsbeispiel der Fig. 3a ausgebildet, d. h. konisch mit Kanälen 33, die in Halbkanäle 34 und 35 aufgeteilt sind. Diese Kanäle schließen an den zwischen dem Rotor 5 und dem mittleren Teil 37 gebildeten Hohlraum an. Der Düsenring 44 ist in einer ringförmigen Aufnahme des mittleren Teiles 37 zentriert und durch Schrauben 46 befestigt. Der Düsenring 45 ist durch eine ringförmige Stufe 47 an der Stirnseite des Rotors 5 zentriert und durch Schrauben 48 befestigt. Die beiden zueinander komplementären Düsenringe 44 und 45 können auf diese Weise leicht ausgewechselt werden, wodurch die entsprechende Austrittsöffnung modifiziert werden kann, beispielsweise mit unterschiedlichen



Lochmustern oder auch mit einem ringförmigen Schlitz versehen werden kann, um zwei koaxiale, glatte Schläuche gleichzeitig zu extrudieren. Auch können die beiden Düsenringe 44 und 45 analog dem Grundkörper 1 und dem Rotor 5 der Fig. 1b einen der Fig. 1b entsprechenden Schlitz bilden.

Zu betonen ist, daß die beiden Hohlräume 11 und 11' vollständig voneinander getrennt sind und daher auch aus verschiedenen Quellen gespeist werden können, so daß Folien herstellbar sind, deren Grundmaterial und Netzmaterial verschieden sind. Die Verschiedenheit kann sich auf alle möglichen Parameter wie Festigkeit, Farbe, Dehnbarkeit, Hitzebeständigkeit etc. beziehen.

Am Außenumfang des Rotors 5 ist eine Stufe 49 gebildet, an der ein dem Drehantrieb des Rotors 5 dienendes Teil 50, wie z. B. ein Schneckengetriebe, eine Riemenscheibe etc., durch Schrauben 51 befestigt werden kann.

Die Herstellung einer Folie mit einseitig aufgebrachttem Gitternetz erfolgt analog zu dem Ausführungsbeispiel der Fig. 3. Eine entsprechende Folie ist in Fig. 5 abgebildet.

Fig. 6a und 6b zeigen schematisch verschiedene Gestaltungen der Austrittsseite für die Ausführungsbeispiele der Fig. 3 und 4 mit unterschiedlicher Gruppierung und Anzahl von des Netz bildenden Kanälen 33. Weiterhin ist durch die Pfeile 52 und 53 die Möglichkeit angedeutet, den Rotor kontinuierlich in einer Richtung 52 oder auch "pendelnd" in beiden Drehrichtungen 53 zu bewegen. Durch diese verschiedenen Bewegungsmöglichkeiten zwischen Rotor und Grundkörper eröffnen sich vielfältige Möglichkeiten zum Verändern der Netzstruktur.

Dadurch, daß die für den Schlauch und das Gitternetz zuständigen Hohlräume 11 und 11' voneinander abgetrennt sind, kann mit der Vorrichtung gemäß Fig. 4a auch wahlweise nur ein glatter Schlauch oder nur ein gitterartiges Netz extrudiert werden. In diesen Fällen wird lediglich die Materialzufuhr zu dem nicht benötigten Verbindungsrohr 16 bzw. 16' abgesperrt. Auch können durch unterschiedliche Einstellung der Temperaturen der den beiden Verbindungsrohren 16 und 16' zugeführten Materialien verschiedene Effekte erzielt und Folien mit unterschiedlichen Eigenschaften hergestellt werden.

Fig. 7 zeigt schematisch die Austrittsöffnungen einer komplexeren Vorrichtung, mit der ein Laminat von zwei glatten Folien, zwischen denen ein gitterartiges Netz liegt, hergestellt werden kann. Prinzipiell sind vier Ringe 36, 54, 55 und 56 vorgesehen, von denen einer der beiden mittleren 54 oder 55 drehbar ist, während alle übrigen stillstehen können. Zwischen den beiden inneren Ringen 36 und 54 und den beiden äußeren Ringen 55 und 56 ist ein ringförmiger Schlitz 31 bzw. 31' vorhanden, zum Extrudieren eines Schlauches. Zwischen den beiden mittleren Ringen 54 und 55 sind die Kanäle 33 gebildet zum Extrudieren des Netzes. Anstelle der ringförmigen Schlitz 31 bzw. 31' könnte auch eine Form der Öffnung gemäß Fig. 1b vorgesehen sein. Weitere Kombinationsmöglichkeiten ergeben sich für den Fachmann aus den hier dargestellten Prinzipien.

Sämtliche in den Patentansprüchen, der Beschreibung und den Zeichnungen dargestellten technischen Einzelheiten können sowohl für sich als auch in beliebiger Kombination miteinander erfindungswesentlich sein.

#### Patentansprüche

1. Verfahren zum Herstellen von mit einem Gitter-

netz verstärkten Folien, bei dem die Folie extrudiert wird, **gekennzeichnet durch** folgende Schritte

- Koextrudieren von mindestens zwei Scharen von Verstärkungsrippen, wobei die Scharen zueinander einen spitzen Winkel bilden, dadurch, daß Extrusionsöffnungen für die eine Schar gegenüber denen der anderen Schar während des Extrudierens bewegt werden.
- 2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Folie in Form eines Schlauches extrudiert wird und die Extrusionsöffnungen für die eine Schar gegenüber denen der anderen Schar während des Extrudierens gedreht werden.
- 3. Verfahren nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß das Drehen kontinuierlich in einer Richtung erfolgt.
- 4. Verfahren nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß das Drehen beschleunigt und/oder mit wechselndem Drehsinn erfolgt.
- 5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß zwei Folien mit glatter Oberfläche in Form von Schläuchen koextrudiert werden und daß die mindestens zwei sich im spitzen Winkel kreuzenden Scharen von Verstärkungsrippen zwischen diesen beiden Schläuchen koextrudiert werden.
- 6. Verfahren nach einem der Ansprüche 2 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß der Anfang des Schlauches luftdicht verschlossen wird und daß das Innere des Schlauches mit Druckluft beaufschlagt wird, wodurch der Schlauch radial gedehnt wird und mit dem Gitternetz verbunden wird.
- 7. Extrusionsvorrichtung zum Herstellen von mit einem Gitternetz verstärkten Folien, mit mindestens einer Extrusionsdüse, dadurch gekennzeichnet, daß die Extrusionsdüse (5, 1) aus mindestens zwei Teilen (5, 1) besteht, die relativ zueinander beweglich angeordnet sind, derart, daß die Querschnittsform des Düsenaustritts (6, 7, 8; 33, 34, 35) der Extrusionsdüse während des Extrusionsvorganges veränderbar ist.
- 8. Extrusionsvorrichtung nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß das eine Teil der Extrusionsdüse ein Rotor (5) ist, der gegenüber dem anderen, als Grundkörper (1) ausgebildeten Teil drehbar ist, so daß die Querschnittsform des Düsenaustritts durch Drehen des Rotors (5) veränderbar ist.
- 9. Extrusionsvorrichtung nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß der Rotor (5) und der Grundkörper (1) austrittsseitig eine Anzahl von Öffnungen (7, 8; 33) aufweist, die vom Umfang des Rotors (5) geteilt sind.
- 10. Extrusionsvorrichtung nach Anspruch 8 oder 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Extrusionsdüse eine zusätzliche zentrale Öffnung aufweist, die an eine Druckluftquelle anschließbar ist.
- 11. Extrusionsvorrichtung nach einem der Ansprüche 7 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen dem Außenumfang des Rotors (5) und der gegenüberliegenden Innenwandung des Grundkörpers (1) ein Schlitz (6) gebildet ist, der beidseitig durch eine Anzahl von Einkerbungen (7, 8) am Rotor (5) und am Grundkörper (1) örtlich aufgeweitet ist.
- 12. Extrusionsvorrichtung nach einem der Ansprüche 7 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß der Düsenaustritt durch einen in Draufsicht kreisförmigen Schlitz (31) und durch eine Gruppe von Kanälen

(33) gebildet ist, die auf einem konzentrisch zu dem Schlitz (31) angeordneten Kreis mit größerem Radius liegen, wobei die Grenzlinie zwischen dem Rotor (5) und dem Grundkörper (1) die Austrittsöffnungen dieser Kanäle (33) teilt.

5

13. Extrusionsvorrichtung nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, daß der Düsenaustritt einen zweiten, in Draufsicht kreisförmigen Schlitz (31') aufweist, der konzentrisch zum ersten Schlitz (31) liegt und dessen Radius größer ist als der die Gruppe der Kanäle (33) tragende Kreis.

10

14. Extrusionsvorrichtung nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, daß der Schlitz (31) und die Kanäle (33) voneinander räumlich getrennte Zuführungen (11, 11') haben, die an getrennte Quellen für extrudierbares Material anschließbar sind.

15

15. Extrusionsvorrichtung nach Anspruch 12 oder 14, dadurch gekennzeichnet, daß der Rotor (5) um den Außenumfang des Grundkörpers (1) angeordnet ist.

20

16. Extrusionsvorrichtung nach Anspruch 14 oder 15, dadurch gekennzeichnet, daß der Grundkörper (1) aus drei ineinander angeordneten Teilen (36, 37, 38) gebildet ist, wobei die Durchmesser dieser drei Teile (36, 37, 38) so gewählt sind, daß zwischen ihnen Hohlräume (11, 11') gebildet sind, die an getrennte Verbindungsrohre (16, 16') für die Zuführung von Extrusionsmaterialien und an die voneinander getrennten Düsenauslässe (31, 33) angeschlossen sind.

30

17. Extrusionsvorrichtung nach einem der Ansprüche 14 bis 16, dadurch gekennzeichnet, daß die Kanäle (33) durch ein Paar von konzentrischen Düsenringen (44, 45) gebildet sind, wobei diese Düsenringe (44, 45) lösbar mit dem Rotor (5) bzw. dem Grundkörper (1) verbunden sind.

35

Hierzu 4 Seite(n) Zeichnungen

40

45

50

55

60

65



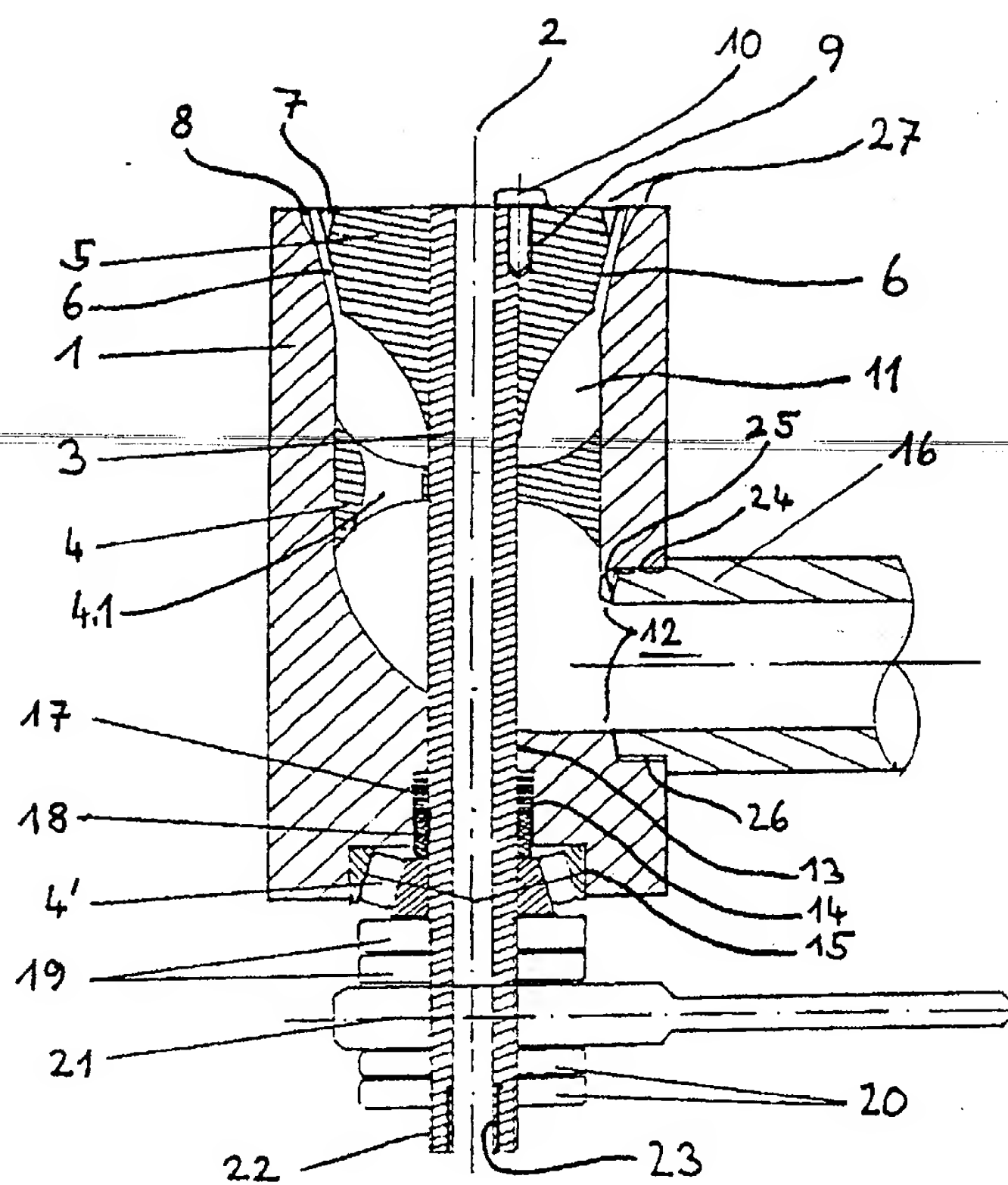


Fig. 1a

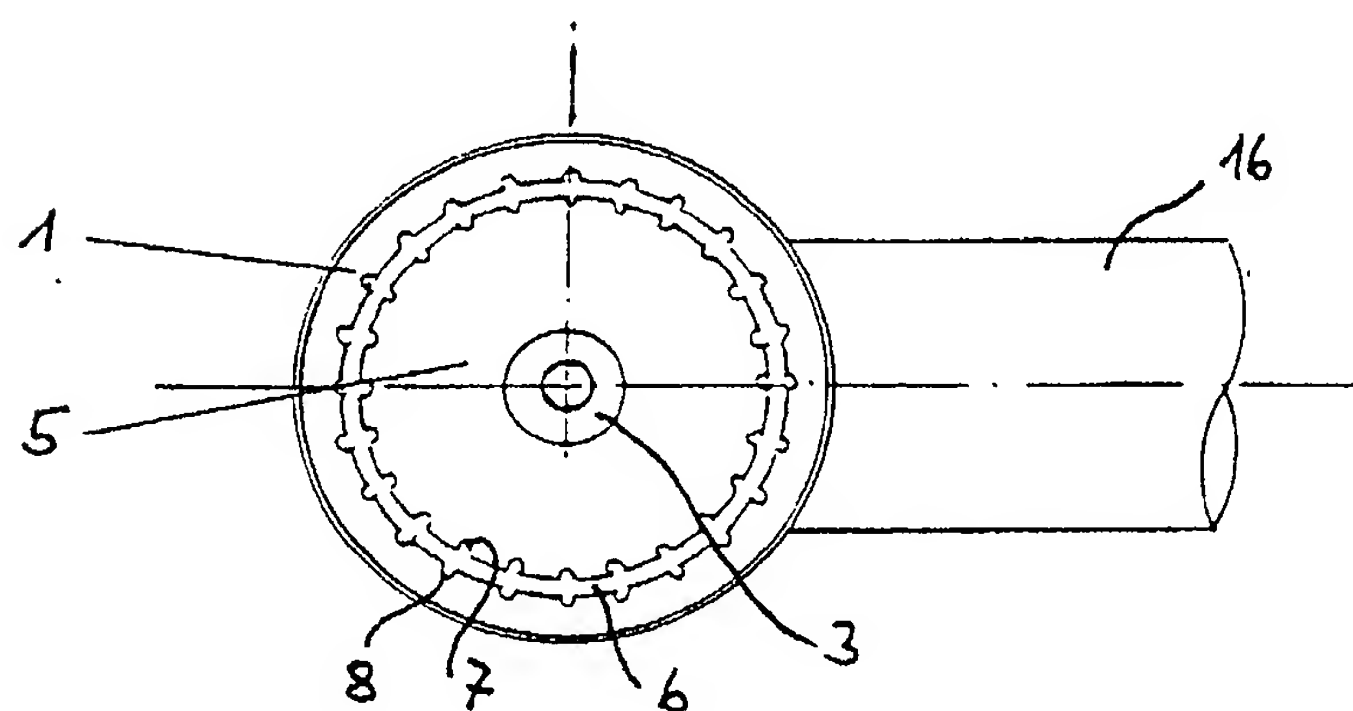


Fig. 1b

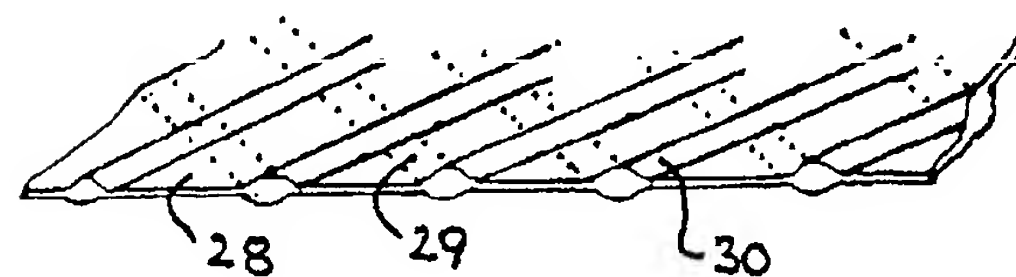


Fig. 2

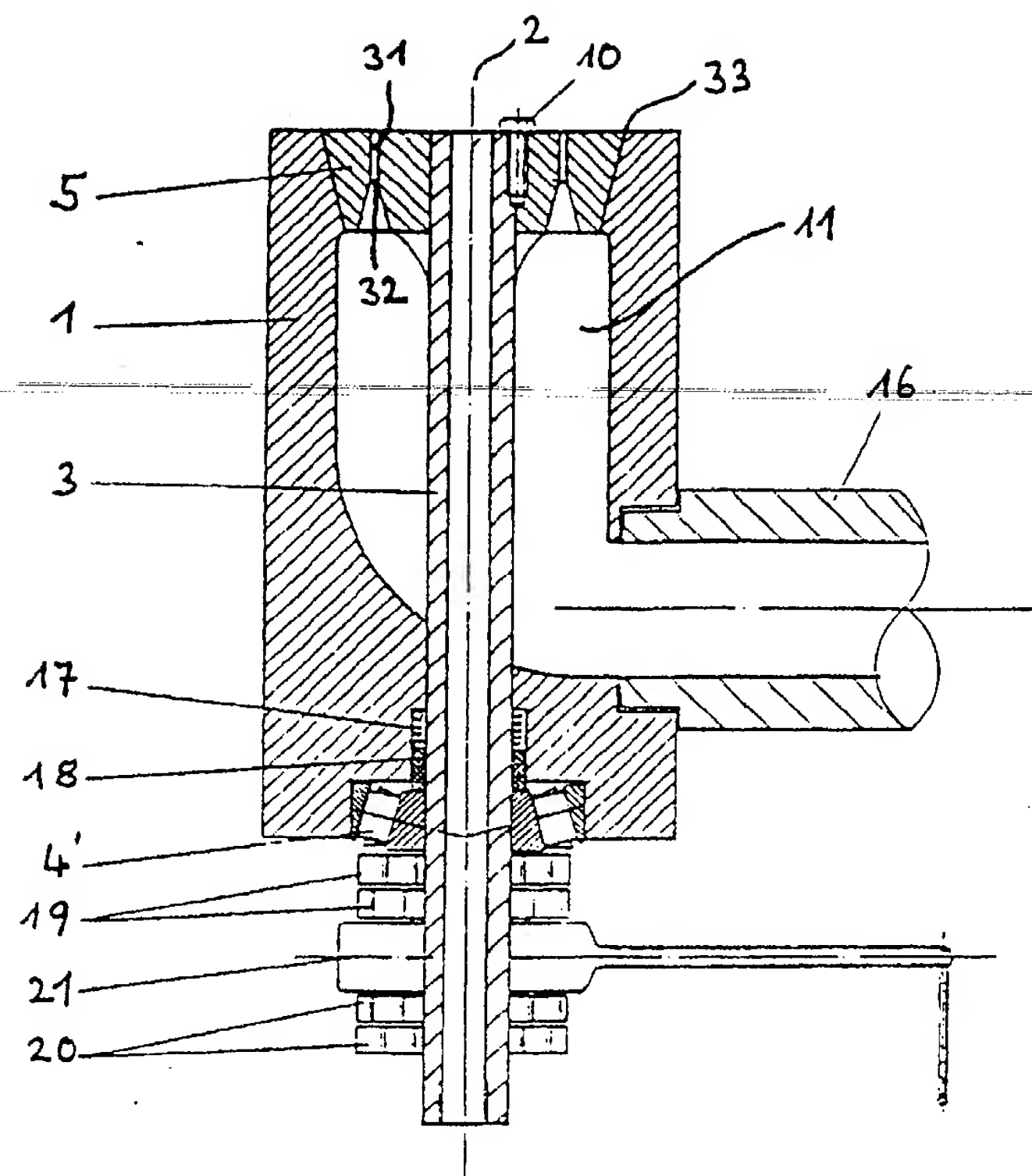


Fig. 3a

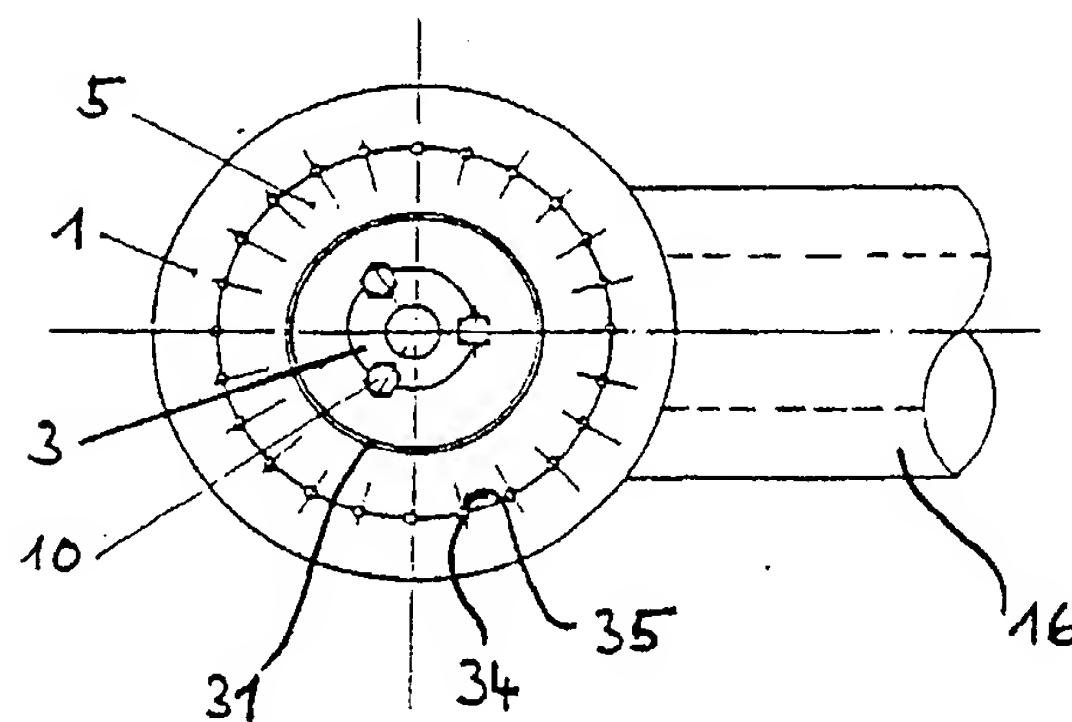


Fig. 3b

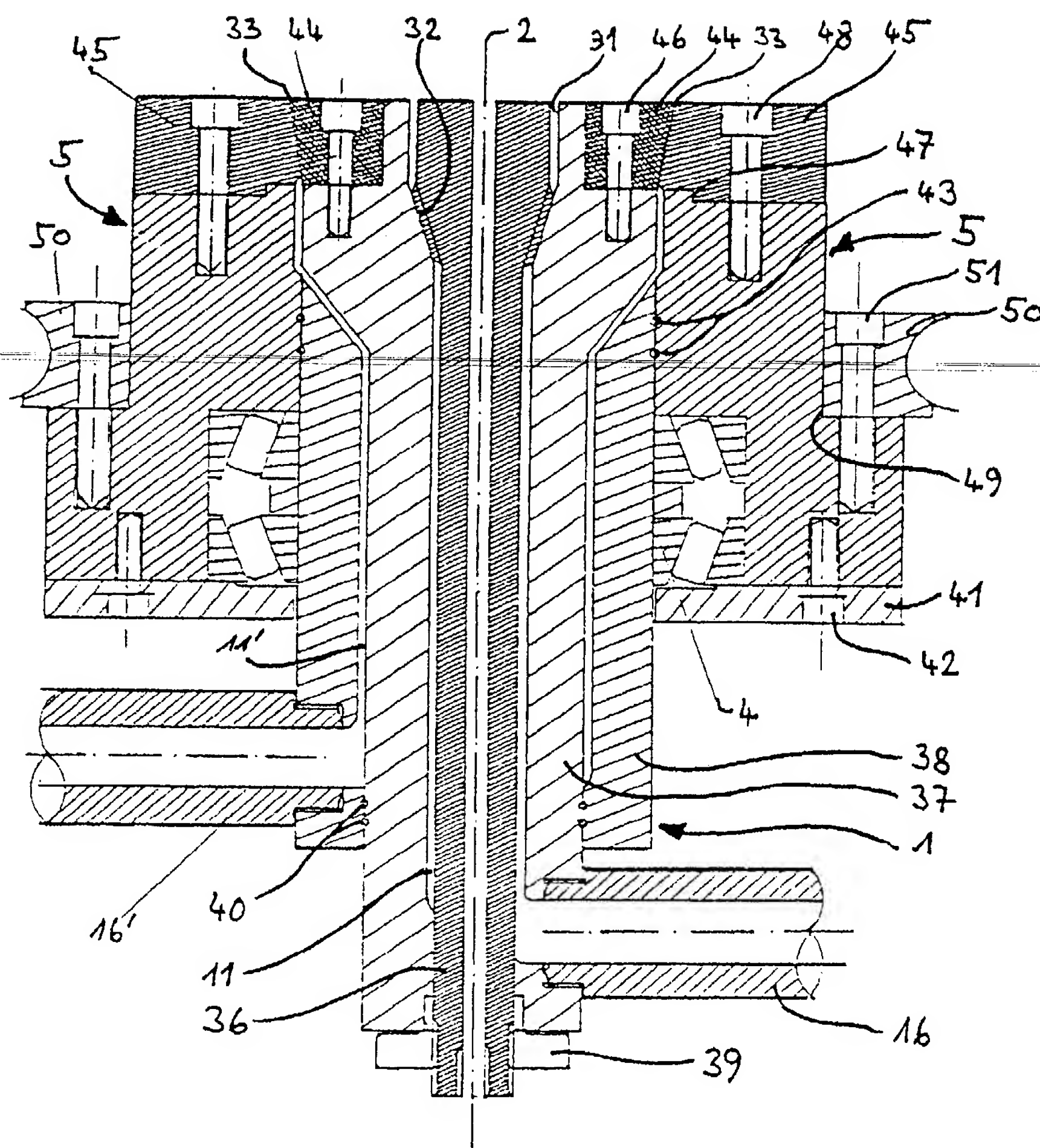


Fig. 4a

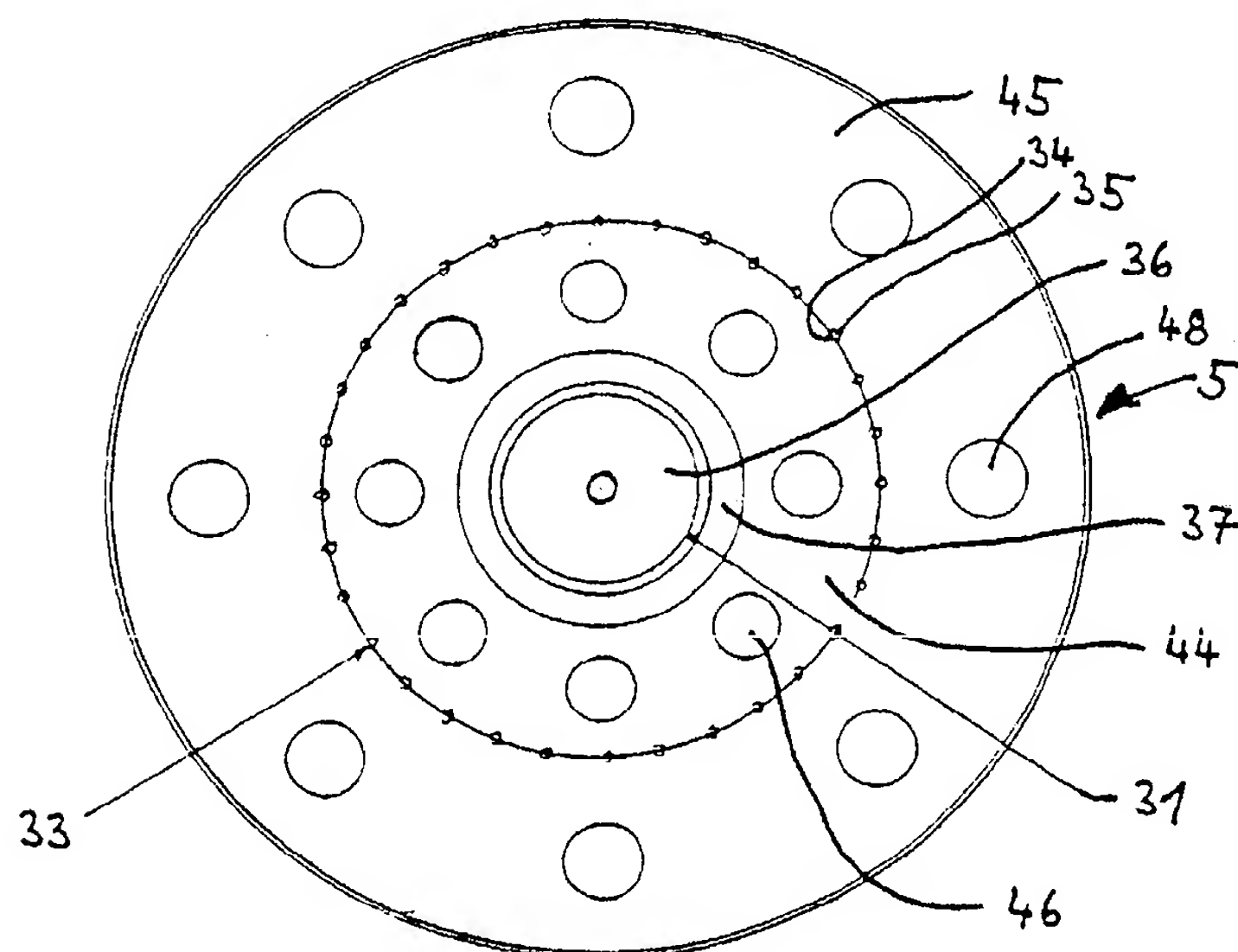


Fig. 4b



Fig. 5

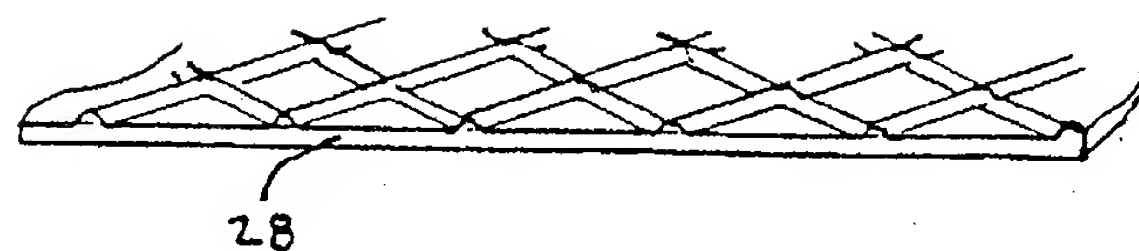


Fig. 6a

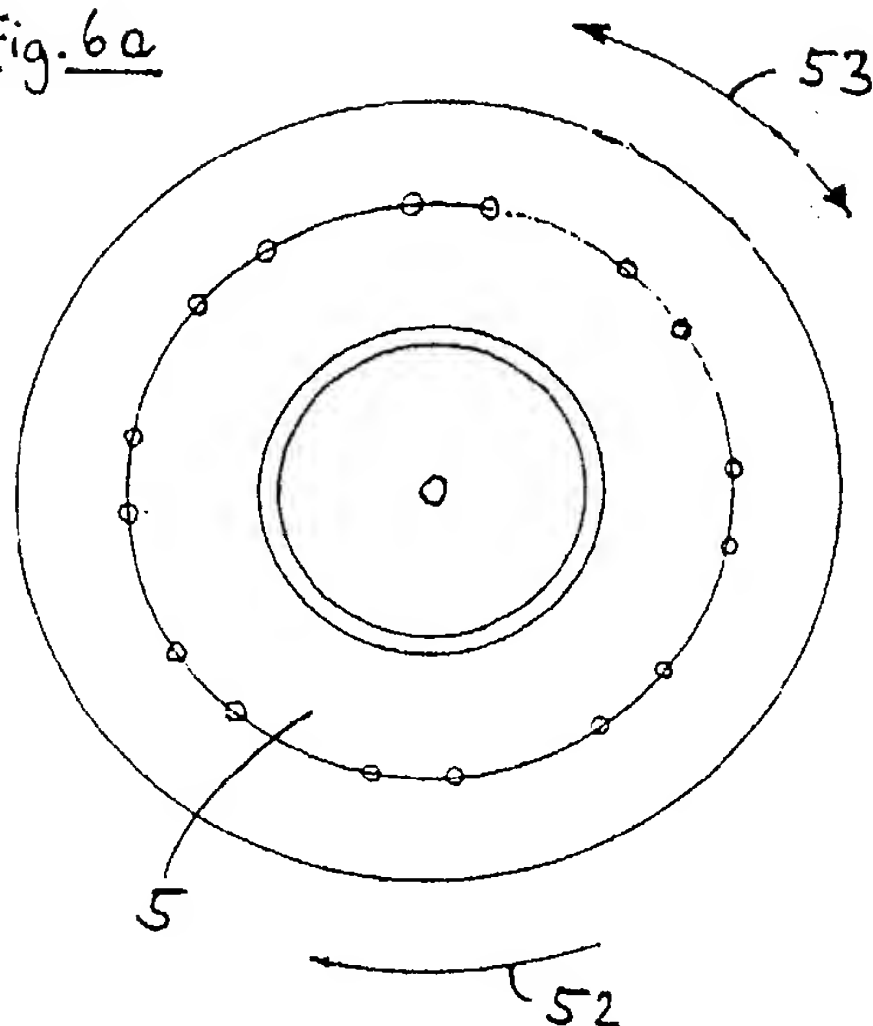


Fig. 6b

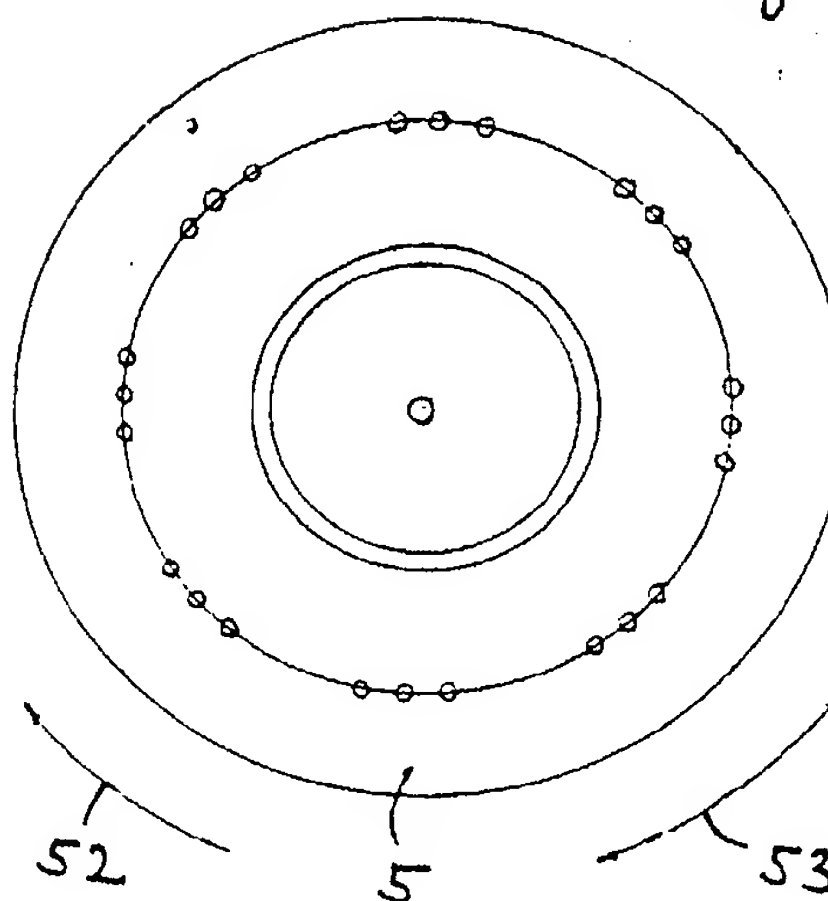


Fig. 7

